

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра общей и холодиль-  
технологии пищевых продук-

НОЙ  
ТОВ

# **ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВ (факультативный курс)**

Методические указания  
к лабораторной работе № 3  
«Технология изготовления конфитюров  
из тропических и субтропических плодов»  
для студентов специальности 270800

Санкт-Петербург 2005

УДК 664.858:006.354

**Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И., Кременевская М.И.** Техно-логия хранения и переработки тропических и субтропических плодов (факультативный курс): Метод. указания к лабораторной работе № 3 «Технология изготовления конфитюров из тропических и субтропических плодов» для студентов спец. 270800. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005. – 17 с.

Приведены теоретические положения теплового консервирования растительного сырья с использованием желеобразователей и методика выполнения лабораторной работы.

Рецензент

Доктор техн. наук, проф. Ю.Ф. Орлов

Рекомендованы к изданию советом факультета пищевых технологий

© Санкт-Петербургский государственный  
университет низкотемпературных  
и пищевых технологий, 2005

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К концентрированным плодово-ягодным консервам относятся: варенье, джем, конфитюр, повидло, желе, цукаты, яблочно-фруктовая смесь и др. В зависимости от применяемого сырья они подразделяются на консервы, изготовленные из пюре, соков и подготовленных плодов и ягод; по консистенции – на желеобразные и нежелеобразные; по составу – на однородные, гомогенные и гетерогенные

**К о н ф и т ю р** представляет собой продукт желеобразной консистенции, полученный путем уваривания подготовленных плодов или ягод с сахарным сиропом до содержания сухих веществ не менее 57 %, с добавлением или без добавления пищевого пектина и пищевых кислот.

Высокая концентрация сахара придает конфитюру определенные вкусовые и структурные свойства, повышает его пищевую ценность и оказывает консервирующее действие.

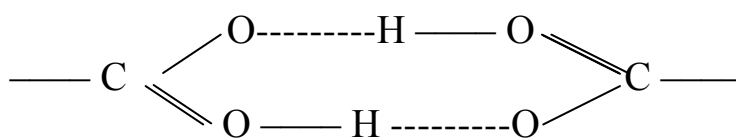
При содержании сахара свыше 65 % (сухих веществ – 70 %) продукт может храниться длительное время, не подвергаясь микробиологической порче, благодаря высокому осмотическому давлению концентрированного раствора сахара и его влагосвязывающей способности. В условиях высокого осмотического давления клетки микроорганизмов обезвоживаются, подвергаются плазмолизу и теряют способность к развитию и размножению. Поэтому высокосахаристые продукты не подвергаются порче при хранении в результате вторичного заражения микроорганизмами, попавшими извне. Первичная же микрофлора, которая находится в сырье, сахаре, погибает при варке.

При содержании сахара ниже 65 %, а также при хранении в условиях, благоприятных для развития микроорганизмов: высокой влажности, температуре свыше 25 °С, плохих санитарных условиях и т. п., – концентрированные фруктовые продукты могут подвергаться плесневению, брожению и другим видам порчи. Поэтому, если в продукте содержится сухих веществ менее 70 %, то для предохранения от порчи их стерилизуют или добавляют к ним антисептик – сорбиновую кислоту, а более концентрированные хранят при температурах ниже 25 °С и влажности воздуха не более 75 % в плотно закрытой таре.

Желеобразная консистенция конфитюра обеспечивается наличием в сырье пектина, который в определенных условиях переходит из состояния золя в гель. В горячей смеси фруктовой части, раствора

сахара и кислоты структурные частицы пектина с адсорбированными на их поверхности молекулами воды находятся в состоянии беспорядочного теплового движения.

Частицы пектина вследствие наличия в их комплексе диссоциированных карбоксильных групп обладают отрицательным зарядом и отталкиваются одна от другой. Присутствие в растворе более диссоциированной кислоты, чем пектин, снижает степень диссоциации пектина и уменьшает этим электрический заряд его частиц. Одновременно под влиянием сахара происходит дегидратация частиц пектина, появляются отдельные оголенные участки, лишенные сольватной оболочки и заряда:



Через эти участки частицы пектина соединяются одна с другой, образуя сетку. Укрепление сетки происходит за счет водородных мостиков, образуемых между карбоксильными и гидроксильными группами смежных цепей пектиновой молекулы.

Интермицеллярные пространства, образованные сплетением частиц пектина, заполнены жидким сахарокислотным раствором. После формирования студня, по мере его остывания, тепловое движение частиц замедляется и продолжается процесс укрепления структуры «садка», который характеризуется дальнейшей ориентацией цепеобразных молекул и их сближением.

Скорость застудневания зависит от концентрации пектина: чем выше концентрация, тем легче идет сближение и сцепление частиц пектина и быстрее происходит застудневание. Пектиновые студни обладают свойством тиксотропии, сущность которой заключается в возможности восстановления структуры студня в том случае, когда структура была нарушена механическим путем до варки. Механическое воздействие на студень в период охлаждения ослабляет его прочность.

Пектин дает материал для каркаса студня, причем прочность студня зависит от происхождения и качества пектина: чем длиннее мицеллы пектина, тем быстрее идет желирование и выше прочность студня. Определенное значение имеет и количество пектина. Для по-

лучения прочного пектинового студня содержание пектина в сырье должно быть не менее 1 %.

Содержание сахара в смеси, необходимое для образования студня хорошего качества, зависит от количества и свойств применяемого пектина. Чем больше количество и выше качество пектина, тем больше требуется сахара для студнеобразования.

Максимальное количество сахара, которое может быть использовано для образования студня нормального качества («сахароемкость» пектина), является показателем его студнеобразующей способности (масса сахара, приходящаяся на единицу массы пектина). Для пектина средней студнеобразующей способности содержание сахара в смеси должно быть близким к насыщенному раствору сахара при комнатной температуре, т. е. примерно 65 %.

Кислота – необходимый компонент пектинового студня – определяет величину рН, имеющую большое значение для студнеобразования. Более диссоциированная кислота сильнее влияет на прочность студня, чем менее диссоциированная. Действие кислоты объясняется тем, что при диссоциации ее в растворе появляются свободные, положительно заряженные ионы водорода. Последние, взаимодействуя с отрицательно заряженными молекулами пектина, нейтрализуют их заряд и способствуют их сближению и агрегатированию.

Кроме того, ионы водорода вытесняют и замещают катионы калия и натрия из солей пектиновых кислот. Освобожденные из солей пектиновые кислоты обладают лучшей студнеобразующей способностью, чем их соли. После полного замещения катионов солей ионом водорода дальнейшее добавление кислоты и снижение рН не оказывают влияния на студнеобразующую способность и прочность студня. Хорошее желирование пектиновых растворов достигается при титруемой кислотности примерно 1 % и рН 3,0–3,4. Чем ниже рН (до определенного предела), тем лучше идет студнеобразование и тем меньше требуется пектина. Так, при рН 3,4 концентрация пектина в студне должна быть не менее 0,9 %; при рН 3,2 – около 0,8 %; при рН 3,1–0,7 %. При рН выше 3,5 прочность студня заметно снижается.

Пектиносахарокислотный студень характеризуется в основном как упругоэластичная система, в которой каждый компонент выполняет свои функции.

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНФИТЮРОВ ИЗ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВ

Технологические операции по производству конфитюров из плодов тропических и субтропических культур подразделяют на три этапа (подготовительный, основной и завершающий) в соответствии с технологической схемой (рисунок).

Подготовительный этап включает: сортировку, мойку, очистку и резку, приготовление сахарного сиропа, пектинового раствора, раствора сорбиновой кислоты, банок и крышек.

Сортировка. Свежие плоды тропических и субтропических культур сортируют по качеству, отбирая пораженные, незрелые и перезрелые плоды.

Мойка. Плоды тропических и субтропических культур моют в проточной воде до полного удаления загрязнений.

Очистка. Плоды очищают от кожицы, удаляют плодоножки, косточки, сторонние примеси.

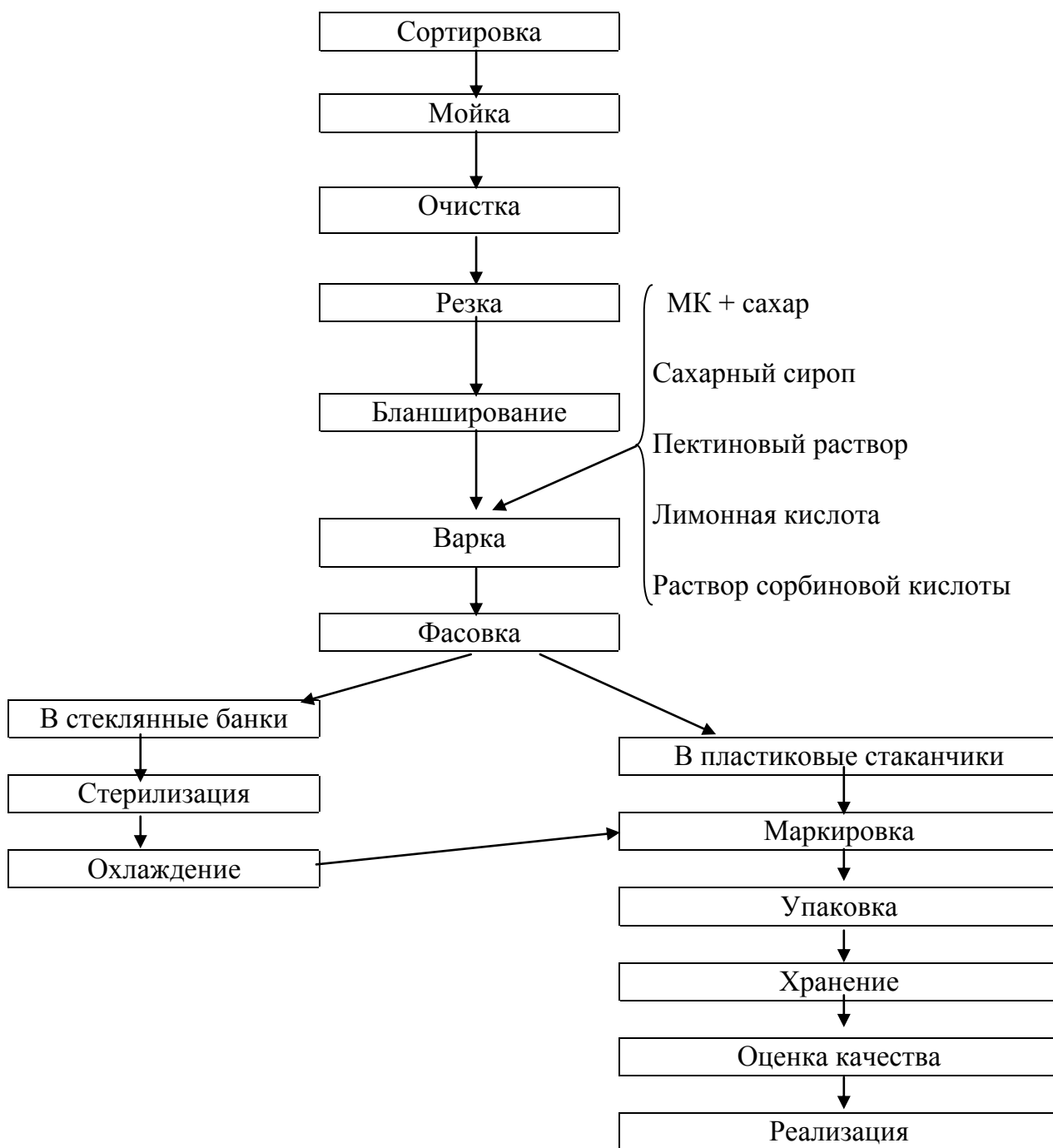
Резка. Очищенные плоды нарезают на примерно одинаковые по размеру дольки или кусочки.

Приготовление сахарного сиропа. Сахар-песок просеивают через сито с отверстиями диаметром 2,5×2,5 мм с магнитным уловителем.

В варочную посуду заливают питьевую воду, засыпают необходимое количество просеянного сахара, доводят до кипения и кипятят до полного растворения сахара, затем фильтруют через фланелевую или редкую капроновую ткань или другие фильтры. Концентрация сиропа должна быть 70 % (определяют по рефрактометру).

Приготовление пектинового раствора. Для лучшего желирования конфитюра в него можно добавлять пектин или другой загуститель, например модифицированный крахмал (МК). Из сухого пектина вначале готовят сахаропектиновую смесь из расчета на одну весовую часть пектина три весовые части сахара. Эту сахаропектиновую смесь растворяют в 16 частях воды для получения 5 %-го пектинового раствора. Растворение производят при нагревании.

Сначала отмеренное количество воды нагревают до 70 °С, затем в воду постепенно тонкой струей вносят сахаропектиновую смесь при непрерывном помешивании до полного растворения пектина и получения гомогенного раствора. Раствор доводят до кипения и про-



Технологическая схема производства конфитюров из тропических и субтропических плодов

цеживают через сетку из некорродирующих материалов с диаметром ячеек не более 0,8 мм. Готовый пектиновый раствор должен быть использован в день его приготовления, хранение более 8 ч не допускается. Количество сахара, которое пошло на приготовление сахаропектиновой смеси, учитывают в рецептуре.

Приготовление раствора сорбиновой кислоты. Готовят 3–5 %-й раствор сорбиновой кислоты или 10 %-й раствор сорбата калия. Сорбиновую кислоту растворяют в горячем сиропе или воде 80–90 °С, сорбат калия – в горячей воде.

Приготовление тары. Стеклянные банки, металлические крышки и пластиковые стаканчики тщательно моют теплой водой с пищевой содой, ополаскивают холодной водой. Банки и крышки стерилизуют при температуре 105 °С в течение 15–20 мин паром или в течение 1 мин токами высокой частоты.

Основной этап включает бланширование, варку, фасовку в банки.

Бланширование. Бланширование осуществляют в той же аппаратуре, в которой будет производиться варка, по режимам, установленным для каждого вида сырья. Подготовленное сырье бланшируют с добавлением 10–15 % воды (по массе).

Варка из свежего сырья. Варку рекомендуется проводить в вакуум-аппаратах при давлении 20,0–46,0 кПа (вакуум – 400–600 мм рт.ст.) или в двустенных котлах с мешалкой вместимостью не более 150 дм<sup>3</sup> при давлении греющего пара 150–300 кПа (1,5–3,0 атм).

К бланшированным плодам добавляют 70 %-й сироп или просеянный сахар-песок в количестве, предусмотренном рецептурой, за исключением сахара, использованного на приготовление сахаропектиновой смеси и на бланширование в сиропе, и начинают варку.

В конце варки, когда содержание сухих веществ в плодах достигнет 55–56 %, в конфитюр добавляют пектиновый раствор, затем раствор лимонной кислоты, а также раствор сорбиновой кислоты при фасовке в полимерную тару.

Концентрацию сухих веществ определяют с помощью рефрактометра.

Консервирование сорбиновой кислотой. Сорбиновой кислотой или сорбатов калия консервируют конфитюр, который фасуют в тару из термопластичных материалов. Сорбиновую кислоту добавляют



в конфитюр в виде раствора концентрацией 3–5 %, сорбат калия – в виде 10 %-го водного раствора в конце варки.

Содержание сорбиновой кислоты в конфитюре должно быть 0,04–0,05 %.

Фасовка. Конфитюр фасуют в стеклянную тару вместимостью не более 0,65 дм<sup>3</sup>, в тару из термопластичных полимерных материалов вместимостью не более 0,25 дм<sup>3</sup>. Температура конфитюра при фасовании в стеклянную тару должна быть 80–85 °С, при фасовании в тару из термопластичных материалов – 70–72 °С.

Наполненную тару немедленно герметически укупоривают. Конфитюр в стеклянной таре сразу направляют на стерилизацию; в термопластичной таре, консервированный сорбиновой кислотой, – на хранение.

Для обеспечения хорошего желирования необходимо избегать встряхивания тары с готовым продуктом

Стерилизация. Стерилизация стеклянных банок 1-82-500 производится при давлении в автоклаве 118 кПа и температуре 100 °С в течение 20 мин.

З а в е р ш а ю щ и й этап включает охлаждение стеклянных банок с конфитюром, маркировку, укладку банок в транспортную тару, хранение до реализации.

Охлаждение. Охлаждение производят до температуры воды в автоклаве 40 °С в течение 20 мин. Далее постепенно снижают давление до атмосферного.

Маркировка потребительской тары. На стеклянные банки или термопластичную упаковку наклеивают этикетку с указанием: наименования конфитюра, наименования изготовителя, массы нетто, даты изготовления, обозначения стандарта, условий хранения, срока годности, информации о сертификации.

Упаковка в транспортную тару. Стеклянные банки с конфитюром или термопластичные упаковки укладывают в ящики из гофрированного картона массой нетто не более 25 кг.

Маркировка транспортной тары производится в соответствии с ГОСТ 14192.

Хранение. Конфитюры хранят при температуре 0–25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок годности конфитюров с момента окончания технологического процесса:

- 1) стерилизованных – 1 год;
- 2) нестерилизованных, с консервантами, фасованных в тару из термопластичных материалов – 6 месяцев.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучить теорию и технологию изготовления конфитюров из плодов тропических и субтропических культур (см. рисунок); изготовить консервы «Конфитюр банановый», «Конфитюр из киви», «Конфитюр из хурмы» и составить материальный баланс.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа заключается: в изучении теоретических основ и технологической схемы производства конфитюров из плодов тропических и субтропических культур; ознакомлении с требованиями нормативной документации к качеству сырья, поступающего на консервирование; изготовлении конфитюра и расчете материального баланса.

Работа выполняется фронтальным методом тремя группами студентов по три–четыре человека. Каждая группа готовит один вид конфитюра (по два пластиковых стаканчика или по две стеклянных банки – по заданию преподавателя).

Каждой группе студентов выдаются примерно 0,3–0,5 кг плодов, все необходимые материалы и посуда.

Первая группа готовит конфитюр из бананов; вторая – из хурмы; третья – из киви. Каждая группа в соответствии с заданием и технологической схемой готовит плоды, пластиковые стаканчики, пектиновый раствор, сахарный сироп, раствор сорбиновой кислоты.

### Сырье, г

Бананы .....	600
Хурма .....	450
Киви .....	350
Сахар-песок (сахароза) .....	800
Лимонная кислота .....	0,25
Пектин пищевой .....	12,5
или стабилизатор пищевой (модифицированный крахмал) .....	60
Сорбиновая кислота .....	0,85

### Посуда и приборы, шт.

Гомогенизатор, миксер	1
.....	
Технические весы.....	1
Эмалированная кастрюля для приготовления сиропа и варки конфитюра на 1,0 л .....	3
Эмалированная кастрюля для бланширования на 1,0 л .....	3
Нож	3
.....	
Разделочная доска	3
.....	
Пластиковые стаканчики с крышками (250 мл) или стеклянные банки (200 мл)	6
.....	
Рефрактометр .....	1
Стаканы для приготовления пектинового раствора на 100 мл	3
.....	
Стаканы для приготовления раствора сорбиновой кислоты на 100 мл	3
.....	
Стеклянные палочки	3
.....	
Ложки или лопатки для помешивания .....	3
Фильтровальная бумага или фильтры	
Полотенце	
Тканый фильтр	1
.....	
Стерилизатор	1
.....	
Термометр на 100–150 °С .....	3
Мерный цилиндр на 100–250 мл	1
.....	

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

### **Товароведный анализ качества сырья**

Определить качество сырья (бананов, киви, хурмы и др.) по показателям, приведенным в табл. 1.

Результаты товароведного анализа плодов записать в табл. 1.

Таблица 1

### **Показатели товароведного анализа качества сырья**

Наименование показателей	Характеристика показателей		
	Бананы	Хурма	Киви
Внешний вид			
Форма			
Размер			
Окраска			
Зрелость			
Дефекты			
Посторонние примеси			

### **Расчет расхода сырья, составление материального баланса**

В состав конфитюров входят: плоды, сахар (сахарный сироп), лимонная кислота, пектин (модифицированный крахмал), сорбиновая кислота (при фасовке в пластиковые стаканчики).

В табл. 2 приведены содержание сухих веществ в сырье, соотношение плоды/сахар и потери сахара. Отходы плодов определяются студентами по разности массы до и после их очистки.

Исходя из данных табл. 2 рассчитать расход плодов, сахара и других компонентов и выход конфитюра при приготовлении двух пластиковых стаканчиков или стеклянных баночек массой нетто по 200–250 г каждая.

Таблица 2

**Характеристика и нормы расхода основного сырья**

Наименование конфитюра	Наименование сырья	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери при подготовке сырья к варке, %	Соотношение плоды/сахар
Банановый	Бананы	26,0		1/1
	Сахар	99,85	1,3	
Из киви	Киви	15,2		1/0,8
	Сахар	99,85	1,3	
Из хурмы	Хурма	18,5		1/1
	Сахар	99,85	1,3	

*Примечание.* Нормы расхода на производство 1000 г конфитюра:

- 1) сухого пектина – 5–10 г; потери – 1 %;
- 2) сухого модифицированного крахмала – 25–35 г; потери – 1 %;
- 3) лимонной кислоты – 0,5 г;
- 4) сорбиновой кислоты – 0,55 г или сорбата калия – 0,70 г; потери – 1 %.

Выход конфитюра (в граммах) рассчитывают по формуле

$$B = \frac{(AC_{\text{п}} + BC_{\text{с}})}{C_{\text{в}}},$$

где А – количество плодов по рецептуре, г; С<sub>п</sub> – содержание сухих веществ в плодах, %; Б – количество сахара по рецептуре, г; С<sub>с</sub> – содержание сухих веществ в сахаре, %; С<sub>в</sub> – содержание сухих веществ в конфитюре, %.

На основании выхода рассчитывают расход плодов и других ингредиентов на единицу массы конфитюра с учетом отходов и потерь сырья при подготовке к варке. Расход сырья на 1000 г конфитюра (в граммах) находят по формуле

$$H = \frac{A \cdot 1000 \cdot 100}{B(100 - \Pi)},$$

где Π – сумма отходов и потерь сырья при подготовке к варке, %.

Таблица 3

### Материальный баланс приготовления конфитюра

Приход		Расход	
Статьи прихода, %	Масса, г	Статьи расхода, %	Масса, г
Плоды		Конфитюр	
Сахар		Безвозвратные	
Пектин (модифицированный крахмал)		потери:	
Лимонная кислота		плодов	
Сорбиновая кислота		сахара	
		пектина (модифицированного крахмала)	
		лимонной кислоты	
		сорбиновой кислоты	

## Подготовка сырья к варке

После товароведной оценки свежие плоды сортируют по качеству, отбирая пораженные болезнями и вредителями, недозрелые или перезрелые, механически поврежденные или с посторонними примесями. Замороженные плоды освобождают от упаковки и инспектируют для удаления дефектных и с посторонними примесями.

После сортировки свежие плоды взвешивают и тщательно моют в проточной воде до полного удаления загрязнений.

Плоды очищают от кожицы, косточек и плодоножек; нарезают на кружки, сегменты или кусочки; взвешивают и измельчают с помощью миксера, а затем во избежание потемнения пюре быстро направляют на варку.

Отходы от очистки плодов взвешивают.

### Подготовка растворов:

1. Приготовление сахаропектиновой смеси.
2. Приготовление раствора сорбиновой кислоты или сорбата калия.
3. Стабилизатор (по заданию преподавателя) вместо пектина добавляют в сухом виде в смеси с сахарным песком до начала варки.

## Варка конфитюра

К измельченным миксером плодам (свежим или замороженным) добавляют сахарный песок в количестве, предусмотренном рецептурой, за исключением сахара, пошедшего на приготовление сахаропектиновой смеси, тщательно перемешивают и начинают варку. Варку производят в эмалированной кастрюле на водяной бане при постоянном помешивании. Пектиновый раствор вводят в сырье в конце варки, когда содержание сухих веществ достигнет 55–56 %. В это же время вводят раствор сорбиновой кислоты, если предполагается фасовка его в пластиковые стаканчики.

Если вместо пектина добавляют стабилизатор, то его вводят в сырье до начала варки в сухом виде в смеси с сахарным песком при тщательном перемешивании.

Концентрацию сухих веществ в конфитюре во время варки определяют по рефрактометру. Варку прекращают, когда содержание сухих веществ в конфитюре достигнет 58,0–58,5 %.

## Фасовка конфитюра

Студенты фасуют конфитюр, консервированный сорбиновой кислотой, в стаканчики из термопластичных материалов или стерильные стеклянные баночки массой 200–250 г. Тару до и после фасовки взвешивают на технических весах для определения по их разности массы конфитюра.

Температура конфитюра при фасовании в тару из термопластичных материалов должна быть 70–72 °С, а в стеклянную – 90–95 °С.

Наполненную тару немедленно герметично укупоривают.

Для обеспечения хорошего желирования необходимо избегать встряхивания тары с готовым продуктом.

На упаковку с конфитюром наклеивают этикетку с указанием наименования конфитюра, массы нетто, даты изготовления, фамилий студентов и номер группы.

Готовый продукт хранят в холодильнике при температуре (3±1) °С в течение двух недель, после чего определяют качество конфитюра по органолептическим показателям и по содержанию витамина С.

## ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ

Отчет о лабораторной работе должен содержать:

- 1) цель работы;
- 2) теоретические положения;
- 3) технологическую схему производства конфитюра;
- 4) протокол товароведной оценки качества плодов, предназначенных для варки;
- 5) таблицу материального баланса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гамидуллаев С.Н.** и др. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учеб. пособие. – СПб.: Альфа, 2000. – 432 с.
2. ГОСТ Р 51603–2000 «Бананы свежие». Технические условия.
3. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т. 2. – М.: Госстандарт, 1992. – 13 с.
4. **Флауменбаум Б.Л.** Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. – М.: Колос, 1993. – 185 с.



## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНФИТЮРОВ ИЗ ПЛОДОВ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВ .....	8
ЦЕЛЬ РАБОТЫ .....	12
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ .....	12
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ .....	13
ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ.....	18
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	18

Колодязная Валентина Степановна  
Кипрушкина Елена Ивановна  
Кременевская Марьяна Игоревна

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ  
И ПЕРЕРАБОТКИ  
ТРОПИЧЕСКИХ  
И СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВ  
(факультативный курс)**

Методические указания  
к лабораторной работе № 3  
«Технология изготовления конфитюров  
из тропических и субтропических плодов»  
для студентов специальности 270800

*Редактор*

Е.О. Трусова

*Корректор*

Н.И. Михайлова

*Компьютерная верстка*

Н.В. Гуральник

---

Подписано в печать 7.09.2005. Формат 60×84 1/16.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,16. Печ. л. 1,25. Уч.-изд. л. 1,13  
Тираж 100 экз. Заказ № С 77

---

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9  
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9